



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 41 36 920 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 26 B 15/18  
F 26 B 19/00

②1 Aktenzeichen: P 41 36 920.3  
②2 Anmeldetag: 11. 11. 91  
④3 Offenlegungstag: 13. 5. 93

DE 41 36 920 A 1

⑦1 Anmelder:  
Thomas Müller GmbH, 7141 Murr, DE

⑦4 Vertreter:  
Jack, A., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7141  
Schwieberdingen

⑦2 Erfinder:  
Müller, Thomas, 7141 Steinheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Trocknungsvorrichtung

⑤7 Es handelt sich um eine Trocknungsvorrichtung für Werkstücke mit einem Gehäuse, in dem ein etwa horizontal sich erstreckender Endlosförderer sowie Heizkörper und mindestens ein Gebläse zum Beaufschlagen der Werkstücke mit Luft untergebracht sind. Die Heizkörper sind entlang des Endlosförderers und mit Abstand zueinander angeordnet. Den Heizkörpern sind Luftkanäle zugeordnet, durch welche die Strömungsrichtung und/oder die Durchflußmenge der die Werkstücke beaufschlagenden Luft steuerbar ist.

DE 41 36 920 A 1

## DE 41 36 920 A1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung für Werkstücke mit einem Gehäuse, in dem ein etwa horizontal sich erstreckender Endlosförderer sowie Heizkörper und mindestens ein Gebläse zum Beaufschlagen der Werkstücke mit Luft untergebracht sind.

Trocknungsvorrichtungen der eingangs genannten Art werden regelmäßig zur Trocknung von insbesondere mit Lack oder Farbe versehenen Werkstücken verwendet, die vom Endlosförderer transportiert werden. Dabei wird der Endlosförderer an seiner einen Umlenkstelle mit Werkstücken bestückt, die entweder an der anderen Umlenkstelle den Endlosförderer verlassen oder die ganze Strecke des Endlosförderers passieren und an der gleichen Umlenkstelle vom Endlosförderer gelöst werden. Die plattenförmigen Werkstücke sind hierbei mit einer sehr dünnen Lack- oder Farbschicht versehen, die auf eine vorgesehene Temperatur erwärmt wird, wobei die Lösungsmittel verdampfen. Durch Erreichung einer optimalen, jedoch partiellen Temperatur innerhalb der Trocknungsvorrichtung ist jedoch noch nicht gewährleistet, daß die Lack- bzw. Farbschicht wunschgemäß und gleichmäßig trocknet. Es kommt auch entscheidend darauf an, daß die Temperatur des ganzen Werkstückes gleichmäßig ist, was bei herkömmlichen Trocknungsvorrichtungen schwer oder kaum erreichbar ist.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Trocknungsvorrichtung ohne unangemessenen konstruktiven Aufwand so weiterzubilden, daß die einzelnen Abschnitte der Werkstücke annähernd gleichmäßig erwärmt werden können.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Heizkörper entlang des Endlosförderers und mit Abstand zueinander angeordnet sind und daß den Heizkörpern Luftkanäle zugeordnet sind, durch welche die Strömungsrichtung und/oder die Durchflußmenge der die Werkstücke beaufschlagenden Luft steuerbar ist.

Man erkennt, daß die Erfindung jedenfalls dann verwirklicht ist, wenn die Heizkörper und die Luftkanäle innerhalb der Trocknungsvorrichtung so angeordnet sind, daß die die Werkstücke beaufschlagende Luft sicherstellt, daß die Oberflächentemperatur der Werkstücke eine Temperatur erreicht, die annähernd der idealen Trocknungstemperatur der Werkstücke entspricht.

Weitere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, daß die Luftkanäle sich senkrecht zum Endlosförderer erstrecken, wobei sie zwischen den Heizkörpern angeordnet sein können. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die vom Gebläse strömende Luft die Werkstücke auf kürzestem Weg beaufschlägt. Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die relative Lage der Heizkörper und/oder der Luftkanäle zueinander sowie zu den Werkstücken veränderbar ist. Durch diese Maßnahmen ist erreichbar, daß eine Optimierung der Trocknungstemperatur bei Werkstücken mit unterschiedlicher Beschaffenheit erreichbar ist.

Ferner ist vorgesehen, daß die Luftkanäle keilförmig sind und sich zu den Werkstücken hin verjüngen. Durch diese Maßnahmen ist gewährleistet, daß die Luft zwi-

2

schen den Heizkörpern und den Luftkanäle strömen und die Werkstücke gleichmäßig beaufschlagen kann.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Luftkanäle und/oder die Heizkörper unterhalb und/oder oberhalb des Endlosförderers angeordnet sind. Durch diese Maßnahmen ist es möglich, gleichzeitig beide Seiten des Werkstückes zu trocknen.

Im Rahmen dieses Erfindungsgedankens ist es besonders zweckmäßig, wenn die Heizkörper als plattenförmige Infrarotstrahler ausgebildet sind.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Luftkanäle an der den Werkstücken zugekehrten Seite eines an das Gebläse anschließbaren Hohlkörpers angeordnet sind. Dabei kann der Hohlkörper mit einer Hebevorrichtung zusammenarbeiten, durch welche der Abstand des Hohlkörpers zu den Werkstücken veränderbar ist.

Schließlich ist vorgesehen, daß innerhalb des etwa quaderförmigen Hohlkörpers Durchflußbegrenzungsblenden angeordnet sind, durch welche die Durchflußmengen der Luft steuerbar sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Trocknungsvorrichtung in Seitenansicht und

Fig. 2 den mit II bezeichneten Teil der Trocknungsvorrichtung nach Fig. 1 vergrößert dargestellt.

In den Figuren ist eine Trocknungsvorrichtung 10 für Werkstücke mit einem Gehäuse 12 dargestellt, in dem ein etwa horizontal sich erstreckender Endlosförderer 14 mit Umlenkstellen 1 und 2 sowie Heizkörpern 16 bis 22 und ein Gebläse zum Beaufschlagen der Werkstücke mit Luft untergebracht sind. Die Heizkörper 16 bis 22 erstrecken sich entlang des Endlosförderers 14 und sind mit Abstand zueinander angeordnet. Den Heizkörpern 16 bis 22 sind Luftkanäle 24 bis 30 zugeordnet, durch welche die Strömungsrichtung und/oder die Durchflußmenge der die Werkstücke beaufschlagenden Luft steuerbar ist. Man erkennt, daß die Luftkanäle 24 bis 30 sich senkrecht zum Endlosförderer erstrecken und zwischen den Heizkörpern 16 bis 22 angeordnet sind. Dabei sind die Heizkörper 16 bis 22 und/oder die Luftkanäle 24 bis 30 so ausgebildet, daß deren Relativlage zueinander sowie zu den Werkstücken veränderbar ist. Die Luftkanäle regelmäßig bestehen sie aus Schlitzdüsen, sind keilförmig ausgebildet und verjüngen sich zu den Werkstücken hin. Ferner läßt insbesondere Fig. 2 erkennen, daß die Luftkanäle und die Heizkörper unterhalb und oberhalb des Endlosförderers 14 angeordnet sind, wobei die Heizkörper 16 bis 22 als Infrarotstrahler ausgebildet sind.

Ferner läßt insbesondere Fig. 2 erkennen, daß die Luftkanäle 24 bis 30 an der den Werkstücken zugekehrten Seite von an das nicht näher dargestellte Gebläse anschließbaren Hohlkörpern 40 und 42 angeordnet sind. Die Hohlkörper 40 und 42 arbeiten mit einer Hebevorrichtung 44 und 46 zusammen, durch welche der Abstand der Hohlkörper 40 und 42 zu den Werkstücken veränderbar ist. Innerhalb der etwa quaderförmigen Hohlkörper 40 und 42 sind Durchflußbegrenzungsblenden angeordnet, durch welche die Durchflußmenge der Luft in den einzelnen Düsen steuerbar ist.

Die tragenden Merkmale der Erfindung bestehen also darin, die Luftkanäle 24 bis 30 sowie die als Infrarotstrahler ausgebildeten Heizkörper 16 bis 22 so zueinander und mit Bezug auf den Endlosförderer 14 anzuord-

## DE 41 36 920 A1

3

nen, daß durch die Beaufschlagung der Werkstücke mit Luft die Oberfläche der Werkstücke eine gleichmäßige Temperatur erreicht, die etwa der optimalen Trocknungstemperatur entspricht.

## Patentansprüche

1. Trocknungsvorrichtung für Werkstücke mit einem Gehäuse, in dem ein etwa horizontal sich erstreckender Endlosförderer sowie Heizkörper und mindestens ein Gebläse zum Beaufschlagen der Werkstücke mit Luft untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizkörper (16—22) entlang des Endlosförderers (14) und mit Abstand zueinander angeordnet sind und daß den Heizkörpern (16, 22) Luftkanäle (24—30) zugeordnet sind, durch welche die Strömungsrichtung und/oder die Durchflußmenge der die Werkstücke beaufschlagenden Luft steuerbar ist.
2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle (24—30) sich senkrecht zum Endlosförderer (14) erstrecken.
3. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle (24—30) zwischen den Heizkörpern (16—22) angeordnet sind.
4. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativlage der Heizkörper (16—22) und/oder der Luftkanäle (24—30) zueinander sowie zu den Werkstücken veränderbar ist.
5. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle (24—30) keilförmig sind und sich zu den Werkstücken hin verjüngen.
6. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle (24—30) und/oder die Heizkörper (16—22) unterhalb und/oder oberhalb des Endlosförderers (14) angeordnet sind.
7. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizkörper (16—22) als plattenförmige Infrarotstrahler ausgebildet sind.
8. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle (24—30) an der den Werkstücken zugekehrten Seite eines an das Gebläse anschließbaren Hohlkörpers (40—42) angeordnet sind.
9. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (40, 42) mit einer Hebevorrichtung (44, 46) zusammenarbeitet, durch welche der Abstand des Hohlkörpers (40, 42) zu den Werkstücken veränderbar ist.
10. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des etwa quaderförmigen Hohlkörpers (40, 42) Durchflußbegrenzungsblenden angeordnet sind, durch welche die Durchflußmenge der Luft steuerbar ist.
11. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkanäle (24—30) als Düsen ausgebildet sind.
12. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Luftkanäle strömende Luft aufheizbar ist.
13. Trocknungsvorrichtung nach einem der An-

4

sprüche 1 bis 12 für plattenförmige und/oder in sich nicht formbeständige Werkstücke, z. B. Leiterplatten, Folien, Papier, dadurch gekennzeichnet, daß der Endlosförderer als Kette mit die Werkstücke punktuell erfassenden Greiferpaaren bestückt ist.

14. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Greiferpaare seitlich von der Kette und zum Werkstück hin gerichtet sind.

15. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Greiferpaar aus einem mit Bezug auf das jeweilige Kettenglied ortsfesten ersten Teil und einem mit Bezug auf das ortsfeste Teil vertikal verstellbaren zweiten Teil besteht, das mit dem Werkstück in Druckverbindung bringbar ist.

16. Trocknungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Teil federbelastet ist und im Bereich der Werkstückaufnahme bzw. -abgabe mit einer Steuerkurve zusammenarbeitet, so daß sein Abstand zum ersten Teil veränderbar ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl.<sup>8</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 41 36 920 A1  
F 26 B 15/18  
13. Mai 1993

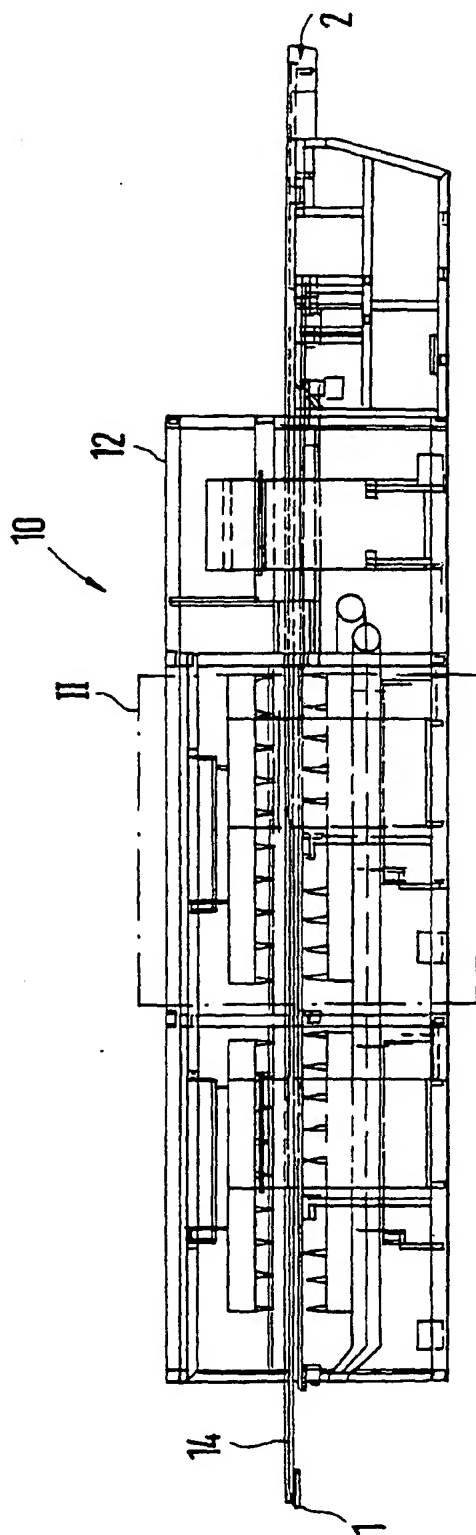


FIG. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:

DE 41 36 920 A1

Int. Cl. 5:

F 26 B 15/18

Offenlegungstag:

13. Mai 1993

